

뽕나무 수령 및 오디 생산성, 오디균핵병 및 가격비교 연구

성규병* · 김용순 · 김기영 · 지상덕 · 김남숙
농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부

Studies on mulberry tree years and mulberry fruit yield and mulberry popcorn disease and sales price

Gyoo Byung Sung*, Yong Soon Kim, Kee Young Kim, Sang Duk Ji, and Nam Sook Kim

Department of Agricultural Biology, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Wanju 565-851, Korea

(Received March 30, 2015, Revised April 27, 2015, Accepted April 29, 2015)

ABSTRACT

Though mulberry fruit is known to a by-product that was produced from mulberry tree after harvesting leaves for silk-worm rearing, as a yield and consumption of mulberry fruit was increased, it has been fixing to a new income crop. But, a stable production of mulberry was issued on damage by the weather disaster, so it is requires that agricultural disaster insurance import. So, in this study as a basic research for a importation of agricultural disaster insurance, the cultivation of mulberry for the production of mulberry fruits, the shape of tree, the number of a bearing fruit from each cultivar, the occurrence of mulberry fruit sclerotic disease, and a yield and the market price of mulberry fruits were investigated and that results obtained were as follows; The number of mulberry tree each 10a was abundant in Buan and Jeongeup region that cultivated a suitable cultivar on low cut shape, however, a large cultivated Gochang region was little. The number of a bearing fruit per 1m on the branch was highest in the variety of Cheongilppong at Gochang. Yield of mulberry fruits each 10a was Cheongilppong at Gochang, followed by Iksuppong at Sangju. Average sale price of the mulberry fruits was high in the order of Gwasang No. 2, Suwonppong, Iksuppong, and Cheongilppong.

Key words : Mulberry, Mulberry fruits, Weather disaster

서 론

누에를 키워 고치를 생산하는 우리나라의 전통적인 양잠산업은 오랜 역사를 가지고 있지만, 개방화 과정을 거치면서 중국 등 생산비가 낮은 나라의 경쟁력에 밀려 설 자리를 잃어가고 있다. 하지만 오디를 생산하여 소득을 올리는 새로운 분야는 크게 늘어나고 있는 실정이다.

오디는 뽕나무의 열매를 말한다. 동의보감 탕액편(湯液篇)에 “까만 오디는 뽕나무의 정령이 모여 있는 것이며, 당뇨병에 좋고 오장에 이로우며 오래먹으면 배고픔을 잊게 해준다(黑桑之精靈 盡在於此 主消渴利五臟 久服不飢)고 하고 귀와 눈을 밝게 한다(明耳目)”라고 했으며, “오래 먹으면 백발이 검게 변하고 노화를 방지한다(久服 變白不老)”고 하여 기능성이 있음을 기록하고 있다.

누에를 사육하고 남은 뽕나무에서 부산물로 여겨지던 오디가 주산물로 재배되기 시작한 것은 2003년이나, 오디 생산에 대한 통계는 2007년부터 작성되었으며, 최근 오디 생산용 뽕나무 재배면적, 생산량 및 생산액이 지속적으로 증가하고 있다. 즉 2007년 재배면적 및 생산량이 744ha, 2,050M/T에서 2013년 1,751ha, 6,810M/T으로 증가되었으며, 생산액이 635억원(MIFAFF 2014)으로 향후 생산 및 수요가 증가할 것으로 예상되고 있다.

뽕나무는 겨울의 동해, 발아개엽기의 늦서리 등 자연재해에 의해 큰 피해를 받을 수 있으며, 실제로 이상기후에 따른 봄 발아 생육기의 냉해, 가을의 이상 난동에 의한 겨울눈 재발아로 가지의 고사 및 병해 등으로 인한 수량 감소가 발생하고 있다. 2010년 전북 부안군, 고창군, 정읍시 등 많은 지역의 과상2호 재배포장에서의 냉해 피해와

*Corresponding author. E-mail: truckbs@korea.kr

2011년 가을 겨울눈 재발아 후 동해 피해가 발생되었으며, 오디 생산량이 감소하였다. 즉, 기상이변에 따라 오디 생산량에 영향을 받는 것으로 알려져 있으나, 오디 생산을 위한 뽕나무의 수형, 품종 등 오디 생산에 관련된 기초 정보는 보고된 바가 없는 실정이다.

따라서 본 논문에서는 국내 주요 오디 생산 단지를 중심으로 2014년 오디 결실부터 2014년 8월까지 주요 오디 생산지역 뽕나무의 수형, 품종, 오디균핵병 발생 양상, 생산량 및 판매 가격 등을 조사 분석함으로써 향후 자연재해로 인한 피해로부터 농가 소득을 보전할 수 있는 방안으로 재해보험 산정의 기초 자료를 제시하고자 2012년 1차 연구를 수행하였으며, 미비한 자료를 보완하기 위하여 2014년 2차로 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

오디 생산 실태조사를 분석하기 위하여 오디 주산단지인 전북 부안, 고창, 정읍, 경북 상주 지역의 오디 생산 농가수, 뽕나무 식재 년수 및 재배 품종 등을 조사하였으며, 조사 내용은 표 1에 나타내었다. 오디 생산은 주산 지역별로 단지화되어 재배되고 있으며, 전북 부안 지역은 과상2호, 고창지역은 청일뽕, 정읍지역은 과상2호와 익수뽕, 경북 상주지역은 수원뽕과 익수뽕이 주로 재배되고 있어 이 지역에서 주 재배 품종을 대상으로 조사하였다.

1. 재배밀도 및 10a당 주수

각 시험지별 재배밀도는 이랑 및 그루사이의 거리를 실측하여 조사하였으며, 10a당 주수는 이랑 및 그루사이의 거리에 의하여 산출 하였다. 평균 이랑간격, 그루사이의 거리 및 10a당 주수는 조사 대상농가의 전체면적을 기준으로 산출하였다.

Table 1. Area, No. of farmers and cultivars surveyed

Area	No. of farmers	Tree years	Cultivars
Jeonbuk Buan	30	4 ~ 8 years	Gwasang No. 2
Jeonbuk Gochang	25	4 ~ 12 years	Chungilppong
Jeonbuk Jeongeup	13	4 ~ 8 years	Gwasang No. 2
	11	4 ~ 12 years	Iksuppong
Kyungbuk Sangju	12	4 ~ 8 years	Suwonppong
	13	4 ~ 12 years	Iksuppong

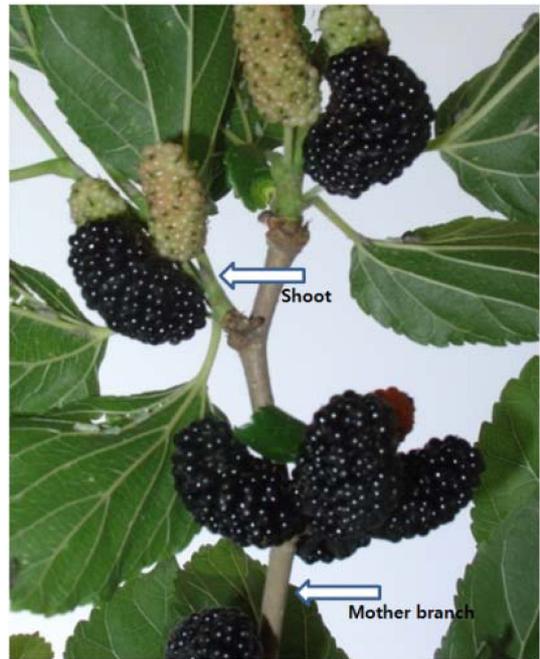


Fig. 1. Bearing mother branch and shoot.

2. 결실가지 단위길이당 오디 결실수 및 균핵병 발병 오디수

평균 수확량 산출을 위해 농업과학기술 연구조사분석기준(RDA 2012)의 방법을 도입하여, 각 조사 포장의 생육이 정상적인 그루 중에서 전년도에 정상적으로 자란 가지(이하 ‘결과모지’라 한다)를 선정하였으며, 이 가지의 길이를 측정하였다. 이 결과모지에서 겨울눈이 발아하여 자란 새순(이하 ‘결과지’라 한다)에 결실되는 오디 수를 모두 조사하여(그림 1). “결과모지 결실 총 오디수/가지길이(cm) × 100”의 수식으로 1 m에 결실되는 오디수로 환산하였다. 포장당 조사주수는 10주로 하였다. 조사 시기는 정상 결실 오디수 및 오디 균핵병 발병수 조사가 가능하도록, 오디가 익기 직전에 조사하였다. 평균값 산출은 총 조사농가의 면적을 고려하여 결실 가지 단위길이당 오디 결실수 및 균핵병 발병 오디수를 계산하였다.

조사항목으로 그루당 결과모지에서 자라나온 결과지 1m에 결실되는 오디수, 오디 균핵병 발병 수를 조사하였고, 균핵병발병률(%)은 “균핵병발병 오디수/총 오디 결실수 × 100”의 수식으로 산출하였다.

3. 평균 수확량

조사 방법은 조사 대상농가에서 생산, 판매한 오디 수확량을 면담 조사한 후, 각 지역별로 각 농가에서 실제로 수확한 오디 양을 토대로 수령별, 수형별로 10a당 수확량과 10a당 식재주수에 의한 그루당 수확량을 산출하였다.

4. 평균 판매가격 및 판매방법별 판매 비중

판매가격은 조사 대상농가에서 생산한 오디의 실제 판매방법별 누적 판매량 및 판매액을 7월 하순까지 오디를 수확하여 판매한 상황을 농가별로 면담 또는 전화 조사 하였으며, 총 판매액을 판매수량으로 나누어 kg당 평균 판매가격을 산출하였다. 판매방법별 판매 비중은 총 생산량 대비 판매방법별 백분율(%)로 조사하였다. 총 생산량 중에서 자가소비 또는 2014년 7월 하순까지 자가소비 및 판매하지 않고 보관중인 오디는 가격산출 및 판매방법별 비중에서 제외하였다.

결과 및 고찰

오디 생산은 주산 지역별로 단지화되어 재배되고 있으며, 지역별로 재배되는 주로 재배되는 품종이 구분되고 있다. 주요 지역별 재배품종은 부안지역은 과상2호, 고창 지역은 청일뽕, 정읍지역은 과상2호와 익수뽕, 상주 지역은 익수뽕과 수원뽕이 많이 재배되고 있어 조사 지역의 주요 재배품종인 과상2호, 청일뽕, 익수뽕 및 수원뽕을 대상으로 조사하였다.

1. 재배밀도 및 10a당 주수

표 2는 4개 지역(품종)의 수령별 식재밀도를 나타낸 것이고, 표 3은 수형별 식재밀도를 조사한 결과이다. 평균은 조사 대상농가 면적을 기준으로 산출하였다.

10a당 식재 평균 주수는 부안 지역의 과상2호 재배는 219.8주, 정읍지역의 과상2호는 143.9주, 익수뽕은 164.2주로 많았으며, 상주의 수원뽕은 134.2주, 익수뽕은 123.6주로 나타났고 고창지역의 청일뽕은 74.4주로 적었다. 2013년 조사(Sung et al. 2013)시에는 수령이 오래될수록 식재 거리가 넓어져 10a당 식재주수는 조사 4개 지역 다 같이 적어지는 경향을 보였으나, 이번 조사결과는 일정한 경향이 나타나지 않았다. 2012년에는 식재 후 수령이 오래되어 나무가 성장하여 그루당 차지하는 면적이 넓어져 관리가 불편해짐에 따라 밀식된 뽕나무를 잘라내어 식재거리를 넓혔기 때문으로 판단되었으나, 아직까지 정형화된 표준재배법이 보급되지 않아 농가의 편의대로 식재하였기 때문으로 식재 주수에 변화가 있는 것으로 판단된다.

부안지역의 과상2호, 고창지역의 청일뽕, 정읍과 상주지역의 익수뽕은 수령이 오래될수록 식재 주수가 많았으나, 정읍지역의 과상2호와 상주지역의 수원뽕에서는 오히려 적었다. 또한 고창지역의 4~5년차 식재거리가 9년차 이상보다 식재주수가 적은 것은 청일뽕의 경우 넓게 심어 재배하는 것이 수량성과 관리가 편리하다는 재배경험에서 처음부터 넓게 심어 식재주수가 적은 것으로 보인다. 뽕

Table 2. Density and area of mulberry tree according to tree years

Place (Cultivars)	Tree years	Spacing (m)	Trees per 10a	Area per tree (m ²)
Buan (Gwasang No.2)	4~5	2.88 × 1.68	207.0	4.83
	6~8	2.57 × 1.74	223.7	4.47
	Over 9	2.20 × 1.35	336.7	2.97
	Average	2.71 × 1.68	219.8	4.55
Gochang (Cheongilppong)	4~5	5.00 × 3.67	54.5	18.35
	6~8	-	-	-
	Over 9	4.09 × 3.13	78.1	12.80
	Average	4.20 × 3.20	74.4	13.44
Jeongeup (Gwasang No.2)	4~5	2.87 × 2.28	152.9	6.54
	6~8	2.88 × 2.73	127.2	7.86
	Over 9	-	-	-
	Average	2.87 × 2.42	143.9	6.95
Jeongeup (Iksuppong)	4~5	2.68 × 2.36	158.2	6.32
	6~8	2.67 × 2.07	180.8	5.53
	Over 9	-	-	-
	Average	2.67 × 2.28	164.2	6.09
Sangju (Suwonppong)	4~5	3.00 × 2.00	166.7	6.00
	6~8	3.63 × 2.24	124.5	8.16
	Over 9	3.00 × 1.50	222.0	4.50
	Average	3.48 × 2.14	134.2	7.45
Sangju (Iksuppong)	4~5	3.89 × 2.16	119.0	8.40
	6~8	3.60 × 2.10	132.3	7.56
	Over 9	-	-	-
	Average	3.80 × 2.13	123.6	8.09

나무의 크기는 낮추만들기, 낮추만들기와 중간만들기 혼합형, 중간만들기, 중간만들기와교목만들기 혼합형 순으로 작다.

뽕나무의 식재거리는 수확량, 뽕발 관리작업의 능력 및 수확노력의 능력 등과 밀접한 관계가 있으므로 식재거리를 결정할 때에는 신중을 기하여야 한다(Kim 1990).

식재거리는 나무 모양만들기에 따라서 결정되는데(Sung & Kim 2013), 낮추만들기는 식재거리를 좁게 하고, 나무를 크게 키울수록 식재거리를 넓게 하는 것이 일반적이다. 그러나, 부안지역의 과상2호를 낮추만들기로 재배하여 비교적 재배밀도가 높고, 고창지역의 청일뽕은 중간만들기와 교목만들기 혼합형으로 나무를 크게 재배하여 재배밀도가 낮다.

이는 부안지역에서는 과상2호를 재배하여 손수확에 적합한 낮추만들기로 재배하기 때문에 식재거리를 좁게하여 10a당 식재주수가 많고, 고창지역은 중간만들기 이상의 크기로 재배하여야 결실이 잘되는 품종인 청일뽕을 재배하기 때문에 10a당 식재주수가 적은 것으로 판단된다.

Table 3. Density and area of mulberry tree according to tree form

Place (Cultivars)	Tree form	Spacing (m)	Trees per 10a	Area per tree (m ²)
Buan (Gwasang No.2)	Low cut	2.71 × 1.68	219.8	4.55
	Middle cut	-	-	-
	Mixed cut (low&middle)	-	-	-
	Mixed cut (middle&high)	-	-	-
	Average	2.71x1.68	219.8	4.55
Gochang (Cheongilppong)	Low cut	-	-	-
	Middle cut	-	-	-
	Mixed cut (low&middle)	-	-	-
	Mixed cut (middle&high)	4.20 × 3.20	74.4	13.44
	Average	4.20 × 3.20	74.4	13.44
Jeongeup (Gwasang No.2)	Low cut	2.54 × 3.06	128.7	7.77
	Middle cut	3.00 × 2.00	166.7	6.00
	Mixed cut (low&middle)	3.33 × 1.60	187.6	5.33
	Mixed cut (middle&high)	-	-	-
	Average	2.87 × 2.42	143.9	6.95
Jeongeup (Iksuppong)	Low cut	2.08 × 2.36	203.7	4.91
	Middle cut	3.00 × 2.00	166.7	6.00
	Mixed cut (low&middle)	1.86 × 1.56	344.6	2.88
	Mixed cut (middle&high)	-	-	-
	Average	2.67 × 2.28	164.2	6.09
Sangju (Suwonppong)	Low cut	-	-	-
	Middle cut	3.67 × 2.04	133.7	7.48
	Mixed cut (low&middle)	-	-	-
	Mixed cut (middle&high)	3.20 × 2.28	137.0	7.30
	Average	3.48 × 2.14	134.2	7.45
Sangju (Iksuppong)	Low cut	-	-	-
	Middle cut	3.90 × 2.06	124.5	8.03
	Mixed cut (low&middle)	-	-	-
	Mixed cut (middle&high)	3.25 × 2.55	120.6	8.29
	Average	3.80 × 2.13	123.6	8.09

2. 결과모지 1m당 결실 오디수 및 균핵병 발병 오디수

표 4와 표 5는 농가당 10그루를 대상으로 그루당 정상적으로 자란 결과모지의 길이를 측정 후 결실된 오디수를 조사하여 1m 단위당 결실된 오디수로 환산한 표이다.

표 4는 수령별 결실 오디수, 표 5는 수형별 오디수를 조사한 결과로서, 동일 품종의 수령별, 동일 품종의 수형별 오디 결실수는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

수령별 결실 오디수는 과상2호의 경우 부안지역은 6~8년차의 경우가 가장 적게 나타났으나, 정읍지역에서는 가장 높게 나타나 일정한 경향이 없었고, 고창지역의 청일뽕은 수령이 높은 경우가 많았다. 수형별 결실 오디수에도 일정한 경향이 나타나지는 않았다.

부안지역의 과상2호가 124.5 ± 19.70개, 고창지역의 청일뽕이 170.6 ± 30.50개, 정읍지역의 과상2호가 147.1 ± 23.90, 익수뽕이 135.5 ± 16.90였으며, 상주지역의 수원뽕이 125.9 ± 16.40개, 익수뽕이 122.4 ± 4.70개로 나타났다. 과상2호의 경우는 정읍지역이 부안지역보다 많았고, 익수뽕은 상주보다 정읍지역이 많았다. 품종별로는 청일뽕이 가장 많이 결실되는 것으로 나타났다. 이는 청일뽕이 다른 품종에 비하여 마디사이의 간격이 짧아 결과모지에 자라나는 결과지수가 많았기 때문으로 판단된다.

오디 수량을 구성하는 요소는 한 그루당 가지수, 가지의 평균길이, 단위가지 길이 당 결실 오디수와 오디의 단과증으로 결정되므로 이들 요소를 극대화 시키는 것이 바

Table 4. Number of fruits per 1m on the branch according to region and cultivar

Place (Cultivar)	Tree years	No. of fruits
Buan (Gwasang No.2)	4 ~ 5	129.1 ± 21.6
	6 ~ 8	118.4 ± 17.8
	Over 9	124.6 ± 6.5
	Average	124.5 ± 19.70
Gochang (Cheongilppong)	4 ~ 5	144.0 ± 25.7
	6 ~ 8	-
	Over 9	174.2 ± 29.8
Jeongeup (Gwasang No.2)	Average	170.6 ± 30.50
	4 ~ 5	139.1 ± 19.2
	6 ~ 8	165.1 ± 26.0
Jeongeup (Iksuppong)	Over 9	-
	Average	147.1 ± 23.90
	4 ~ 5	138.2 ± 17.8
Sangju (Suwonppong)	6 ~ 8	128.4 ± 14.4
	Over 9	-
	Average	135.5 ± 16.90
Sangju (Iksuppong)	4 ~ 5	106.4 ± 25.0
	6 ~ 8	131.8 ± 11.3
	Over 9	111.3 ± 0.0
Sangju (Iksuppong)	Average	125.9 ± 16.40
	4 ~ 5	122.0 ± 4.6
	6 ~ 8	123.2 ± 5.5
Sangju (Iksuppong)	Over 9	-
	Average	122.4 ± 4.70

로 오디 수량 증수 방법이다.

오디 수량을 높이는 방법으로서는 전지법 및 비배관리 개선을 통하여 결과모지의 길이와 가지수를 많게 하고, 비배관리 개선을 통하여 가지의 길이를 길게 자라게 하고, 그루 사이를 조절하여 나무의 생육을 좋게 하여야 한다. 오디 단과중과 단위 결과모지당 오디결실 수는 품종 고유의 특성이며, 결과모지의 길이는 재배조건에 따라 달라질 수 있으므로, 오디 생산량을 높이기 위해서는 오디의 단과중이 높고 단위 결과모지 길이당 결실 오디수가 높은 품종을 심어 총 결과모지의 가지길이를 길게 재배하여야 한다.

표 6과 표 7은 정상적인 생육을 보이는 그루당 생육이 정상적인 가지에 결실된 오디 중에서 균핵병에 감염된 오디수와 균핵병 발병률을 조사한 것이다.

표 6은 수령별 감염 오디수, 표 7은 수형별 감염 오디수를 조사한 결과로서, 동일 품종의 수령별, 동일 품종의

Table 5. Number of fruits per 1m on the branch according to tree form

Place (Cultivar)	Tree form	No. of fruits
Buan (Gwasang No.2)	Low cut	124.5 ± 19.7
	Middle cut	-
	Mixed cut (low&middle)	-
	Mixed cut (middle&high)	-
Gochang (Cheongilppong)	Average	124.5 ± 19.70
	Low cut	-
	Middle cut	-
Jeongeup (Gwasang No.2)	Mixed cut (low&middle)	-
	Mixed cut (middle&high)	170.6 ± 30.5
	Average	170.6 ± 30.50
	Low cut	153.6 ± 22.0
Jeongeup (Iksuppong)	Middle cut	115.3 ± 0.0
	Mixed cut (low&middle)	144.5 ± 25.6
	Mixed cut (middle&high)	-
	Average	147.1 ± 23.90
Sangju (Suwonppong)	Low cut	140.9 ± 11.5
	Middle cut	111.9 ± 0.0
	Mixed cut (low&middle)	134.7 ± 23.2
	Mixed cut (middle&high)	135.7 ± 0.0
Sangju (Suwonppong)	Average	135.5 ± 16.90
	Low cut	-
	Middle cut	129.0 ± 13.5
	Mixed cut (low&middle)	-
Sangju (Iksuppong)	Mixed cut (middle&high)	121.4 ± 20.5
	Average	125.9 ± 16.40
	Low cut	-
	Middle cut	122.3 ± 4.2
Sangju (Iksuppong)	Mixed cut (low&middle)	-
	Mixed cut (middle&high)	122.6 ± 9.4
	Average	122.4 ± 4.70

수형별 오디 결실수에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

그러나 오디 균핵병 감염수는 부안지역의 과상2호가 18.2 ± 12.6개, 고창지역의 청일뽕이 25.0 ± 4.3개, 정읍지역

Table 6. Occurrence of sclerotial diseased fruits on the branch according to tree years

Place (Cultivar)	Tree years	No. of sclerotial diseased fruits	% of sclerotial diseased fruits
Buan (Gwasang No.2)	4 ~ 5	20.3 ± 16.3	9.0 ± 6.27
	6~8	20.3 ± 4.0	6.7 ± 1.9
	Over 9	27.0 ± 1.4	14.7 ± 0.4
	Average	18.2 ± 12.6	8.5 ± 5.1
Gochang (Cheongilppong)	4 ~ 5	7.0 ± 12.1	3.3 ± 5.8
	6 ~ 8	-	-
	Over 9	1.2 ± 1.7	0.7 ± 0.9
Jeongeup (Gwasang No.2)	Average	1.9 ± 4.3	1.0 ± 2.1
	4 ~ 5	10.7 ± 8.5	7.3 ± 6.3
	6 ~ 8	3.0 ± 1.8	1.6 ± 1.1
	Over 9	-	-
Jeongeup (Iksuppong)	Average	8.3 ± 8.0	5.5 ± 5.8
	4 ~ 5	10.7 ± 8.5	7.3 ± 6.3
	6 ~ 8	3.0 ± 1.8	1.6 ± 1.1
	Over 9	-	-
Sangju (Suwonppong)	Average	8.3 ± 7.9	5.5 ± 5.83
	4 ~ 5	2.0 ± 1.4	1.2 ± 0.5
	6 ~ 8	5.8 ± 14.0	2.7 ± 6.5
	Over 9	0.3 ± 0.0	0.2 ± 0.0
Sangju (Iksuppong)	Average	4.7 ± 12.1	2.2 ± 5.6
	4 ~ 5	37.9 ± 51.6	18.4 ± 24.9
	6 ~ 8	1.0 ± 0.0	0.5 ± 0.0
	Over 9	-	-
Average	26.5 ± 45.7	12.9 ± 22.1	

의 과상2호가 8.3 ± 7.95개 익수뽕이 36.2 ± 36.21개를 보였으며 상주지역의 수원뽕이 가장 적은 0.9 ± 0.82개, 익수뽕이 4.7 ± 12.10개로서, 오디 균핵병 감염수는 지역별 품종에 따라 크게 차이가 있었다. 오디균핵병 발병률은 부안지역의 과상2호가 8.5 ± 5.1%, 고창지역의 청일뽕이 1.0 ± 2.1%, 정읍지역의 과상2호가 5.5 ± 5.8%, 익수뽕이 18.5 ± 19.2%, 상주지역의 수원뽕이 2.2 ± 5.6%, 익수뽕이 12.9 ± 22.09%를 나타내어, 재배지역과 품종에 따라 오디 균핵병 발생에 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 2012년 1차 조사 때보다는 전반적으로 크게 줄어 든 것으로 나타났다. 이는 오디균핵병 피해경감기술이 많이 보급되었고, 2014년의 기상조건이 양호하여 발생이 크게 줄어 든 때문으로 판단된다.

오디균핵병은 균핵병원균과에 속하는 사상균에 의해 발생되며, 뽕잎생산에는 피해를 주지 않아 누에 사육시에는 문제가 되지 않으나, 오디 생산에는 큰 피해를 주는 병이다(Shimane 1994). 오디균핵병은 지역, 품종에 따라 피해

Table 7. Occurrence of sclerotial diseased fruits on the branch according to tree form

Place (Cultivar)	Tree form	No. of sclerotial diseased fruits	% of sclerotial diseased fruits
Buan (Gwasang No.2)	Low cut	18.2 ± 12.6	8.5 ± 5.1
	Middle cut	-	-
	Mixed cut (low&middle)	-	-
	Mixed cut (middle&high)	-	-
Average	18.2 ± 12.6	8.5 ± 5.1	
Gochang (Cheongilppong)	Low cut	-	-
	Middle cut	-	-
	Mixed cut (low&middle)	-	-
	Mixed cut (middle&high)	1.9 ± 4.3	1.0 ± 2.1
Average	1.9 ± 4.3	1.0 ± 2.1	
Jeongeup (Gwasang No.2)	Low cut	11.1 ± 6.16	11.5 ± 5.53
	Middle cut	19.0 ± 11.94	21.0 ± 13.17
	Mixed cut (low&middle)	11.7 ± 4.10	11.7 ± 4.73
	Mixed cut (middle&high)	-	-
Average	16.9 ± 10.83	18.5 ± 12.06	
Jeongeup (Iksuppong)	Low cut	12.1 ± 9.0	8.2 ± 6.7
	Middle cut	6.0 ± 0.0	6.1 ± 0.0
	Mixed cut (low&middle)	3.5 ± 3.3	1.6 ± 1.4
	Mixed cut (middle&high)	-	-
Average	8.3 ± 7.9	5.5 ± 5.8	
Sangju (Suwonppong)	Low cut	-	-
	Middle cut	7.1 ± 15.8	3.3 ± 7.4
	Mixed cut (low&middle)	-	-
	Mixed cut (middle&high)	1.3 ± 1.0	0.7 ± 0.6
Average	4.7 ± 12.10	2.2 ± 5.60	
Sangju (Iksuppong)	Low cut	-	-
	Middle cut	31.2 ± 48.5	15.1 ± 23.4
	Mixed cut (low&middle)	1.0 ± 1.0	0.5 ± 0.0
	Mixed cut (middle&high)	-	-
Average	26.5 ± 45.70	12.9 ± 22.09	

발생양상이 크게 차이가 있으며, 심한 경우에는 오디를 전혀 수확할 수 없을 정도로 문제가 되는 병이다(Hong et al. 2007).

과상2호와 익수뽕은 일반적으로 피해가 심하게 나타나, 저항성이 약한 품종으로 판단되므로 안정적으로 오디를 생산하기 위해서는 철저히 방제하여야 할 것으로 보인다.

3. 평균 수확량

표 8과 표 9는 각각 식재연차별 및 수형별 10a당 수확량을 조사한 결과로서, 부안지역의 과상2호는 10a당 평균 수확량은 904.0 ± 556.83 kg이었으며, 식재연차에 따른 수확량에는 일정한 경향이 없었다.

고창지역 청일뽕의 10a당 평균수확량은 1,701.9 ± 958.4 kg으로 수령이 높을수록 수확량이 증가하였으며, 수형은 모두 중간만들기 교목만들기 혼합형으로 재배하고 있다. 누에 사육용으로 주로 재배되어온 청일뽕이 수형을 크게 재배할 경우 수량성이 가장 높았다.

정읍지역의 과상2호의 10a당 수확량은 917.4 ± 420.1 kg이었으며, 식재연차가 증가함에 따라 수확량이 증가하였다. 수형별 수확량은 낮추만들기 중간만들기 혼합형으로 재배할 때의 수량이 가장 높았으며, 중간만들기로 재배할 경우가 가장 낮았다.

정읍지역의 익수뽕의 10a당 수확량은 643.6 ± 523.5kg이었으며, 식재연차가 증가함에 따라 수확량이 증가하였다. 수형별 수확량은 낮추만들기 중간만들기 혼합형으로 재배할 때의 수량이 가장 높았으며, 낮추만들기로 재배할 경우가 가장 낮았다.

상주지역의 수원뽕의 10a당 수량(kg)은 867.1 ± 305.74 kg이었으며, 식재연차가 증가함에 따른 수확량이 증가하였다. 익수뽕의 10a당 수확량은 944.1 ± 707.80 kg이었으며, 식재연차가 증가함에 따라 수확량이 증가하였다. 수형별 수확량은 중간만들기로 재배할 때의 수량이 가장 높았으며, 중간만들기보다 크게 재배할 경우가 가장 낮았다.

10a당 오디 수확량은 품종에 따른 식재연차별로 과상2

Table 8. Yield of mulberry fruits according to tree years

Place (Cultivar)	Tree years	Yield per 10a (kg)	No. of trees per 10a	Yield per tree (kg)
Buan (Gwasang No.2)	4 ~ 5	959.9 ± 653.5	207.0	4.64
	6 ~ 8	849.1 ± 373.9	223.7	3.79
	Over 9	948.3 ± 736.6	336.7	2.81
	Average	904.0 ± 556.83	219.8	4.11
Gochang (Cheongilppong)	4 ~ 5	1,275.0 ± 698.9	54.6	23.4
	6 ~ 8	-	-	-
	Over 9	1,864.6 ± 898.5	78.1	23.9
Average	1,701.9 ± 958.4	74.4	22.9	
Jeongeup (Gwasang No.2)	4 ~ 5	748.1 ± 288.7	152.9	4.9
	6 ~ 8	1,237.5 ± 339.9	127.2	9.7
	Over 9	-	-	-
	Average	917.4 ± 420.1	143.9	6.4
Jeongeup (Iksuppong)	4 ~ 5	538.5 ± 420.2	158.2	3.4
	6 ~ 8	1,169.2 ± 721.1	180.8	6.5
	Over 9	-	-	-
	Average	643.6 ± 523.5	164.2	3.9
Sangju (Suwonppong)	4 ~ 5	528.8 ± 111.4	166.7	3.17
	6 ~ 8	889.4 ± 306.2	124.5	7.14
	Over 9	1,054 ± 0.0	222.2	4.74
	Average	867.1 ± 305.74	134.2	6.46
Sangju (Iksuppong)	4 ~ 5	896.5 ± 849.4	119.0	7.53
	6 ~ 8	1,029.2 ± 265.5	132.3	7.78
	Over 9	-	-	-
	Average	944.1 ± 707.80	123.6	7.64

Table 9. Yield of mulberry fruits according to tree form

Place (Cultivar)	Tree form	Yield per 10a(kg)	No. of trees per 10a	Yield per tree (kg)
Buan (Gwasang No.2)	Low cut	904.0 ± 556.83	219.8	4.11
	Middle cut	—	—	—
	Mixed cut (low&middle)	—	—	—
	Mixed cut (middle&high)	—	—	—
	Average	904.0 ± 556.83	219.8	4.11
Gochang (Cheongilppong)	Low cut	—	—	—
	Middle cut	—	—	—
	Mixed cut (low&middle)	—	—	—
	Mixed cut (middle&high)	1,701.9 ± 958.42	74.4	22.9
	Average	1,701.9 ± 958.42	74.4	22.9
Jeongeup (Gwasang No.2)	Low cut	900.0 ± 340.2	128.7	7.0
	Middle cut	230.8 ± 0.0	166.7	1.4
	Mixed cut (low&middle)	1,125.0 ± 388.0	187.6	6.0
	Mixed cut (middle&high)	—	—	—
	Average	917.4 ± 420.10	143.9	6.4
Jeongeup (Iksuppong)	Low cut	253.2 ± 300.5	203.7	1.2
	Middle cut	1,000.0 ± 0.0	166.7	6.0
	Mixed cut (low&middle)	1,059.3 ± 730.7	210.5	5.0
	Mixed cut (middle&high)	660.0 ± 0.0	61.7	10.7
	Average	643.6 ± 523.53	164.2	3.9
Sangju (Suwonppong)	Low cut	—	—	—
	Middle cut	839.0 ± 145.3	133.7	6.27
	Mixed cut (low&middle)	—	—	—
	Mixed cut (middle&high)	921.3 ± 473.8	137.0	6.72
	Average	867.1 ± 305.74	134.2	6.46
Sangju (Iksuppong)	Low cut	—	—	—
	Middle cut	963.8 ± 762.7	124.5	7.69
	Mixed cut (low&middle)	—	—	—
	Mixed cut (middle&high)	814.3 ± 102.9	120.6	6.8
	Average	944.1 ± 707.80	123.6	7.64

호는 일정한 경향을 보이지 않았지만, 청일뽕, 수원뽕, 익수뽕은 수령이 오래될수록 높아지는 경향을 보였다. 특히, 청일뽕의 수확량은 수령이 9년 이상 될 경우 수량성이 매우 높았다. 일반적으로 청일뽕은 오디의 수량성이 크게 높지 않은 것으로 보고(Machii et al. 2001) 되고 있으나, 수형을 중간만들기교목만들기 혼합형으로 크게 키움으로써 오디가 결실되는 결과모지 수가 많고, 공간활용도가 높았기 때문에 수확량이 매우 높은 것으로 판단된다.

2012년 1차 조사때보다 전반적으로 수확량이 크게 증가한 것은 오디 수량성에 크게 영향을 미치는 오디균핵병 발생이 적었고, 뽕나무 재배에 적절한 기상조건이 조성되었기 때문으로 판단된다.

4. 평균 판매가격

표 10은 오디를 생산하여 판매한 시기인 5월 하순부터 6월 하순까지의 오디 생산지역 농협의 수매 가격, 소비자 직판 가격, 위탁판매 가격 등 농가 수취가격으로, 총 판매액을 판매수량으로 나누어 kg당 평균 판매가격을 나타낸 것이다.

조사지역의 판매방법별 판매비중은 부안, 고창, 정읍지역은 소비자 직접 판매가 가장 높았으며, 부안과 고창, 정읍 익수뽕의 경우 각각 75.5%, 73.0%, 78.1%로 나타났다.

2012년 1차 조사 때의 부안과 고창의 경우 소비자 직접판매가 각각 80.6%, 55.9%로 이번 조사에서는 부안의 경우는 낮아졌으나 고창의 경우는 오히려 높아졌다. 동일

Table 10. Unit price and percentage of sales according to sales method (From late May to late June 2014)

Place (Cultivar)	Sale method	Unit price range (won/kg)	Avg. price (won/kg)	Percentage of sale (%)
Buan (Gwasang No.2)	Sale to consumer	6,000 ~ 10,000	7,952	75.5
	Sale to processing company	6,000 ~ 7,000	6,333	0.02
	Others	-	-	-
	Average	-	7,904	-
Gochang (Cheongilppong)	Sale to consumer	6,000 ~ 7,000	6,078	73.0
	Sale to processing company	4,500 ~ 6,000	5,786	4.3
	Others (Sale to NACF*)	4,500	4,500	14.7
	Average	-	5,815	-
Jeongeup (Gwasang No.2)	Sale to consumer	5,500~10,000	8,028	57.8
	Sale to processing company	-	-	-
	Others	5,000 ~ 16,667	9,375	2.2
	Average	-	7,861	-
Jeongeup (Iksuppong)	Sale to consumer	5,000 ~ 8,000	6,635	78.1
	Sale to processing company	7,000	7,000	4.0
	Others	-	-	-
	Average	-	6,399	-
Sangju (Suwonppong)	Sale to consumer	8,000 ~ 10,000	9,418	27.5
	Sale to processing company	4,000	4,000	0.9
	Others	6,000 ~ 6,500	6,257	50.1
	Average	-	7,750	-
Sangju (Iksuppong)	Sale to consumer	6,500 ~ 10,000	7,852	22.1
	Sale to processing company	-	-	-
	Others	6,250 ~ 7,000	6,349	43.5
	Average	-	6,885	-

*NACF means National Agricultural Cooperative Federation.

지역내에서도 품종별 소비자 직접판매 비중이 달라 정읍 지역의 과상2호는 57.8%였다.

소비자 직접판매 비중이 과상2호의 경우는 부안지역이 75.5%로 정읍지역 57.8%보다 17.7%p 높았다. 이는 부안 지역이 소비자들에게 오디 산업 선도지역으로 인정받고 있기 때문으로 판단된다.

상주지역의 경우는 대규모 판매상 위탁판매 및 예약판매의 비중이 높아 소비자 직접판매는 수원뽕은 27.5%, 익수뽕은 22.1%로 상대적으로 낮고 품종별로 직접판매 비중의 차이도 크지 않았다.

판매 방법별 kg당 오디 가격은 소비자 직접판매가 높은 경향을 나타내었으며, 상주지역에서 소비자에게 직접 판매하는 수원뽕의 평균가격이 9,418원으로 가장 높게 나타났다. 판매 비중은 27.5%로 나타났다.

품종별 평균판매 가격은 과상 2호가 높았고, 다음으로

수원뽕, 익수뽕 순으로 높았으며, 청일뽕 오디가 가장 낮은 가격을 형성하였다.

적 요

지금까지 오디는 누에 사육을 위한 뽕나무 재배를 하고 남은 나무에서 생산되는 부산물로 여겨져 왔으나, 2003년부터 오디 생산을 위한 뽕나무 재배기술이 보급되면서 오디의 생산량과 소비가 크게 늘어나 새로운 소득작목으로 정착되어 가고 있다. 그러나 기상재해에 의한 피해로 오디 안정생산이 문제가 되고 있어 농업재해보험 도입이 필요하다. 농업재해 보험 도입을 위한 기초 연구로서 2012년 1차 조사를 하였으며, 2014년에 2차 조사를 통하여 데이터를 보완하기 위하여 오디 생산용 뽕나무 재배양식, 수형, 품종별 결실수, 오디 균핵병 발생양상, 생산량 및

판매가격 등을 조사하였으며, 그 결과는 아래와 같다.

결과모지 1m당 결실 오더수는 동일 품종의 수령별, 동일 품종의 수형별 오더 결실수는 큰 차이가 없는 것으로 나타났고, 오더균핵병 발병은 재배지역, 품종에 따라 차이가 큰 것으로 나타났으며, 수형에 따른 발병에는 일정한 경향이 없었다.

10a당 수확량은 과상2호 품종의 경우 부안지역에서는 식재연차에 따른 수확량에는 일정한 경향이 없었지만, 정읍지역은 식재연차가 증가함에 따라 수확량이 증가하였다. 청일뽕, 익수뽕과 수원뽕은 모두 식재연차가 증가함에 따라 수확량이 증가하는 경향을 보였으며, 청일뽕은 수령이 증가함에 따라 수확량이 크게 증가하였다. 10a당 오더 수확량은 청일뽕, 과상2호, 수원뽕, 익수뽕 순으로 많았으며, 수령별 수확량은 나무수령이 오래될수록 많았으나, 과상2호는 어린 나무가 많았다.

오더 판매가격은 전라북도 부안지역이 가장 높았으며, 고창지역이 가장 낮았다. 조사지역의 판매방법별 판매비중은 부안, 고창, 정읍지역은 소비자 직접 판매가 가장 높았으며, 상주지역의 경우는 대규모 판매상 위탁판매 및 예약판매의 비중이 높아 소비자 직접판매는 상대적으로 낮았다.

판매 방법별 kg당 오더 가격은 소비자 직접판매가 높은 경향을 나타내었으며, 상주지역에서 소비자에게 직접 판매하는 수원뽕의 평균가격이 9,418원으로 가장 높게 나타났으며, 판매 비중은 27.5%로 나타났다.

품종별 오더의 평균판매 가격은 과상2호가 높았고, 다음으로 수원뽕, 익수뽕 순으로 높았으며, 고창지역의 청일뽕 오더가 가장 낮은 가격을 형성하였다.

본 연구에서는 주요 오더 생산지역인 부안, 고창, 정읍

과 상주지역의 뽕나무의 수형, 품종, 균핵병 발생 양상, 생산량 및 판매 가격 등을 조사 분석함으로써 향후 자연 재해로 인한 피해로부터 농가 소득을 보전할 수 있는 방안으로 재해보험 산정의 기초 자료 등으로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국책기술개발사업(PJ010018)의 지원에 의해 이루어졌으므로 이에 감사드립니다.

References

- Hong SK, Kim WG, Sung GB, Nam SH, Kim JS (2007) Aspects of popcorn disease occurrence on mulberry fruits in Korea. *Res Plant Dis* **13** (3), 131~136.
- Kim MH (1990) Mulberry cultivation, pp. 156~158.
- Machii HA, Koyama A, Yamanouchii H, Matsumoto K, Kobayashi S, Katagiri K (2001) A list of morphological and agronomical traits of mulberry genetic resources, *Misc Publ Natl Inst Seric Entomol Sci* **29**, 1~307.
- MIFAFF (2014) Agricultural statistic on silkworm rearing and current state of sericulture in 2013, 1~17.
- RDA (2012) Standard for agricultural research and experiment, pp. 970~974.
- Shimane TN (1994) Relationship between ascospore dispersal of *Ciboria shiraiana* and development of popcorn disease on mulberry fruits. *Acta Seric Entomol* **7**, 27~36.
- Sung GB, Kim HB (2013) Mulberry mulberry fruits, pp. 89.
- Sung GB, Kim KY, Ji SD (2013) Survey and analysis of mulberry tree for mulberry production. *J Seric Entomol Sci* **51**(1), 48~55.